

1. Тютюнова Ф. И. Гидрогеохимия техногенеза. М.: Наука. 1987. 335 с.
2. Мироненко В. А., Румынин В. Г. Проблемы гидрогеологии. В 3 т. М.: Изд-во Московского государственного горно-го ун-та. 1998. 815 с.
3. Галицкая И. В., Коробейников Б. И., Батрак Г. И. Гидроэкологические проблемы в горнодобывающих районах России и Беларуси // Инженерно-геологические и геоэкологические проблемы городских агломераций: Матер. годичной сессии Науч. совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии. М., 2015. С. 328–333.

УДК 556.3

## КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЙОДНОГО СТАТУСА ТЕРРИТОРИЙ, ПОСТРАДАВШИХ ПРИ АВАРИИ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС 1986 ГОДА

**Е. М. Коробова<sup>1</sup>, С. Л. Романов<sup>2</sup>, Е. И. Чесалова<sup>1</sup>, В. Ю. Берёзкин<sup>1</sup>,  
В. С. Баранчуков<sup>1</sup>, А. В. Силенок<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Институт геохимии и аналитической химии РАН, ул. Косыгина 19,  
119911 Москва, Российская Федерация; helene\_k@mail.ru

<sup>2</sup> УП «Геоинформационные системы», ул. Сурганова 6, 220012 Минск, Республика Беларусь

<sup>3</sup> Брянский клинико-диагностический центр, ул. Бежицкая 2, 241050 Брянск, Российская Федерация

Существует большое количество заболеваний, связанных с дефицитом или избытком различных элементов в окружающей среде. Большой интерес представляют те из них, которые обусловлены йододефицитом. Особое влияние дефицит J мог оказать в районах, пострадавших от йодного удара при аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. (ЧАЭС). Известно, что в результате аварии на ЧАЭС в районах с низким содержанием стабильного J, возникла ситуация, провоцирующая поступление в организм радиоактивного J. В России такая ситуация сложилась в Брянской, а в Беларуси – в Гомельской обл., которые подверглись наиболее сильному загрязнению, а продукты питания, полученные на почвах значительной части этих территорий, имеют пониженное содержание J.

Целью многолетних исследований 2007–2015 гг. является установление влияния обеспеченности стабильным J природных источников J в организме местных жителей (вод питьевого назначения, сельскохозяйственных почв и продуктов питания местного производства) на заболеваемость щитовидной железой (ЩЖ) среди населения. С 2016 г. с целью верификации получаемых оценок подобные работы ведутся и в Гомельской обл. (Республики Беларусь).

В ходе ежегодных полевых исследований производился отбор образцов почв из верхнего 20-см слоя почв и картофеля на полях личных подсобных хозяйств в пределах отдельных населённых пунктов (НП), вод питьевого назначения, молока, укосов трав на пастбищах. Выбор точек исследования производился на основе данных медицинской статистики по ренальной экскреции и заболеваемости населения раками щитовидной железы, представленных Брянским клинико-диагностическим центром. Всего за период работ было отобрано 746 образцов почв, 373 картофеля и укосов, 379 молока и 605 проб воды; в том числе в Гомельской обл. Беларуси 34 образца почв, 12 проб картофеля, 3 укоса, 3 пробы молока и 12 проб питьевой природной воды. Содержание J во всех исследуемых пробах определялось ускоренным кинетическим роданидно-нитритным методом [6].

Результаты полевых и лабораторных исследований, картографические расчёты, данные медицинской статистики и дистанционного зондирования, информация из других источников, организованы в единую базу данных (БД). Визуализация и пространственный анализ результатов измерений, осуществлялась с помощью ГИС: GeoGraf 2.0 (ЦГИ ИГ РАН, РФ) и ArcView, версии 3.3 и 9.2 (ESRI, США). На начальном этапе работ картографический расчёт проводился в оригинальной программе, созданной А. И. Кувылиным (Коробова, Кувылин, 2004). В настоящий момент в качестве основной ГИС, выполняющей функции, как географической картографической системы, так и системы управления базами данных, используется интегрированная геоинформационная система ArcGIS 10.0 (ESRI, США). Причинами выбора данной ГИС является поддержка большинства векторных (включая ShapeFile) и растровых форматов (TIFF, GeoTIFF, JPEG) геоданных, поддержка распространённых форматов БД (GDB, MDB, XLS, CSV), функционал геопространственного анализа и геостатистики.

Помимо полевых и аналитических исследований, активно велась работа с почвенными картами: единого государственного реестра почвенных ресурсов России масштаба 1:2 500 000, государственной почвенной картой масштаба 1:1 000 000 [5], почвенной картой Брянской обл. масштаба 1 : 200 000

в рамках проекта РАДЛАН [4]. Каждому типу почв сопоставлена его потенциальная обеспеченность стабильным J.

К 2009 г. для 905 НП Брянской обл., на основе оригинального программного обеспечения (Коробова и др., 2009) была проведена оценка обеспеченности J почвенного покрова. В связи с расширением территории исследования в 2016 г. обновлены базы НП и оцифрованы разномасштабные почвенные карты, была проведена повторная оценка обеспеченности J почв НП Брянской обл. и западной части Гомельской обл. Расчёты характеристики структуры и дефицитности почвенного покрова осуществлялись с использованием инструментов ArcGIS 10.0, в радиусах 2,5 км и 5 км от центров населённых пунктов [2].

Для пространственной оценки разного вклада факторов риска заболеваний щитовидной железы была проведена картографическая оценка уровня риска, возникшего вследствие сочетания дефицита природного J и загрязнения территории радиоизотопом  $^{131}\text{J}$  [1]. Это позволило осуществить разделение области по уровню суммарного риска на 6 зон. Выделенные зоны, могут рассматриваться в качестве критерия значимости геохимических факторов патологий щитовидной железы и особенно папиллярных раков ЩЖ. В целях верификации для каждой из выделенных зон риска рассчитывалась статистика по заболеваемости населения с нормированием на численность населения в 1986 и 2010 гг. Оценка проводилась по данным о заболеваемости раками щитовидной железы, раками желудка; а также по данным скрининга патологий щитовидной железы [7]. Полученные данные подтверждают связь между заболеваемостью щитовидной железы и «йодным ударом» при аварии на ЧАЭС на фоне йододефицита в почвах.

В 2017 г. планируется продолжение исследований в наиболее пострадавших трансграничных районах Гомельской и Брянской областей.

Работы выполнены при финансовой поддержке РФФИ (гранты 07-05-912, 10-05-01148, 13-05-00823, 16-55-00205).

1. *Коробова Е. М., Берёзкин В. Ю., Колмыкова Л. И. и др.* Изучение распределения йода в почвах и луговой растительности геохимически контрастных ландшафтов в связи с оценкой йодного статуса Брянской области // Вестн. Российского университета Дружбы народов. Сер.: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2013. № 4. С. 60–67.

2. *Коробова Е. М., Кувьлин А. И., Чесалова Е. И. и др.* Оценка йодного статуса почв Брянской области с использованием ГИС-технологий // Сергеевские чтения. Моделирование при решении экологических задач. М., 2009. С. 51–55.

3. *Коробова Е. М., Кувьлин А. И.* Природные биогеохимические провинции с низким содержанием йода как районы дополнительного экологического риска в зонах воздействия аварии на Чернобыльской АЭС // Биогеохим. индикация аномалий: Матер. V биогеохим. чтений. М.: Наука, 2004, С. 156–167.

4. *Линник В. Г., Хитров Л. М., Коробова Е. М.* Принципы ландшафтно-геохимического и радиоэкологического картографирования территорий, загрязнённых радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС (проект «РАДЛАН»). М.: ГЕОХИ РАН, 1991. 50 с.

5. *Прасолов Л. И., Герасимов И. П.* Государственная почвенная карта СССР 1 : 1 000 000. М.: ГУГК, 1953.

6. *Проскурякова Г. Ф., Никитина О. Н.* Ускоренный вариант кинетического роданидно-нитритного метода определения микроколичеств йода в биологических объектах // Агрохимия. 1976. № 7. С. 140–143.

7. Численность населения Брянской области, городских округов, муниципальных районов, городских и сельских поселений, городских населённых пунктов, сельских населённых пунктов. Официальная публикация итогов Всероссийской переписи населения 2010 года. Том 1. Раздел II. Таблица 10.

УДК 556.3

## **УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ПАРАМЕТРЫ АНОМАЛИЙ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЕТАЛЛОИДОВ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ ВОСТОЧНОГО ОКРУГА г. МОСКВЫ**

**Н. Е. Кошелева<sup>1</sup>, И. Д. Корляков<sup>1</sup>, Т. С. Хайбрахманов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Московский государственный университет, географический факультет, Ленинские горы 1, 119991 Москва, Российская Федерация; natalk@mail.ru

<sup>2</sup> Инженерно-технологический центр «Сканэкс», Киевское шоссе 1, 108811 Москва, Российская Федерация

Концентрация в городах промышленных объектов и транспорта, поставляющих большое количество вредных выбросов, оказывает негативное воздействие на состояние почвенного покрова. Загрязняющие вещества осаждаются из атмосферы на поверхность городских почв и накапливаются в